

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-267360

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl.

G03G 9/107

(21)Application number : 11-067460

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 12.03.1999

(72)Inventor : ISHIYAMA MASAOKI  
TSUCHIMOTO TATSURO  
TAIRA TAKASHI**(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC CARRIER, IMAGE FORMING METHOD AND IMAGE FORMING DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To produce an electrophotographic carrier used for a two-component developer capable of ensuring stable image quality even in continuous printing.

**SOLUTION:** At least a bonding resin and a magnetic material are melted, kneaded and cooled, the kneaded material is comminuted and classified and the resulting powder is heat-treated in a higher temperature range than the glass transition temperature of the bonding resin preferably by 5-15° C to produce the objective electrophotographic carrier. This carrier constitutes a two-component developer by combination with a toner, contains at least the bonding resin and the magnetic material and has ≤80 sec fluidity measured by a method stipulated by JIS Z2502.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-267360  
(P2000-267360A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I		テ-マ-コ-ト (参考)
G 0 3 G 9/107		G 0 3 G 9/10	3 3 1	2 H 0 0 5

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-67460

(22) 出願日 平成11年3月12日 (1999.3.12)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社  
東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 石山 雅章

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株  
式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 土本 達郎

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株  
式会社滋賀事業場内

(74) 代理人 100090022

弁理士 長門 侃二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子写真用キャリア、ならびに画像形成方法および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 連続印字を行っても安定した画像品質を確保することができる2成分系現像剤に用いるキャリアとその製造方法およびそれを用いる画像形成装置と画像形成方法を提供する。

【解決手段】 トナーと組み合わせて2成分系現像剤を構成し、かつ、少なくとも結着樹脂と磁性体を含有する電子写真用キャリアであって、J I S Z 2 5 0 2で規定する方法で測定したときの流動度が80秒以下の値を示す電子写真用キャリアであって、これは、少なくとも結着樹脂と磁性体を熔融混練したのち冷却して混練物とし、ついで混練物を粉碎したのち分級し、得られた粉末に、結着樹脂のガラス転移温度よりも高い温度域、好ましくは5～15℃の高い温度域で熱処理を行うことにより製造される。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 J I S Z 2502 で規定する方法で測定したときの流動度が 80 秒以下の値を示すことを特徴とする電子写真用キャリア。

【請求項 2】 結着樹脂と磁性体とを含み、かつ、前記結着樹脂のガラス転移温度が 60～75℃である請求項 1 の電子写真用キャリア。

【請求項 3】 結着樹脂と磁性体とを含み、かつ、前記結着樹脂がポリエステル樹脂である請求項 1 の電子写真用キャリア。

【請求項 4】 トナーと、請求項 1～3 のいずれかに記載の電子写真用キャリアとを含む電子写真用現像剤。

【請求項 5】 磁性体 15～30 重量%とポリエステル樹脂 70～85 重量%を含有し、かつ重量平均粒径が 10～13 μm である磁性トナーと組み合わせて使用され、磁性体 65～85 重量%と、ガラス転移温度が 60～75℃のポリエステル樹脂 15～35 重量%を含有し、かつ体積平均粒径が 40～70 μm である請求項 1 の電子写真用キャリア。

【請求項 6】 トナーと組み合わせて 2 成分系現像剤を構成し、かつ少なくとも結着樹脂と磁性体を含有する電子写真用キャリアを製造する方法であって、少なくとも結着樹脂と磁性体を熔融混練したのち冷却して混練物とし、ついで前記混練物を粉碎したのち分級し、得られた粉末に、前記結着樹脂のガラス転移温度よりも高い温度域で熱処理を行うことを特徴とする電子写真用キャリアの製造方法。

【請求項 7】 前記温度域が、前記結着樹脂のガラス転移温度よりも 5～15℃高い温度である請求項 6 の電子写真用キャリアの製造方法。

【請求項 8】 前記結着樹脂が 60～75℃のガラス転移温度を有するポリエステル樹脂である請求項 6 または 7 の電子写真用キャリアの製造方法。

【請求項 9】 感光体の表面に形成目的の画像パターンを露光して静電潜像を形成し、前記静電潜像を 2 成分系現像剤で現像してトナー像を形成し、前記トナー像を記録媒体に転写したのち定着する画像形成方法において、前記 2 成分系現像剤が請求項 1 の電子写真用キャリアを含有していることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 10】 感光体と、感光体への帯電手段と、感光体への露光手段と、2 成分系現像剤を収容する現像器と、トナー像の転写手段と、トナー像の定着手段と、記録媒体の搬送手段とを備えている画像形成装置において、前記現像剤が請求項 1 の電子写真用キャリアを含有していることを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は 2 成分系現像剤における電子写真用キャリア、その製造方法、それを用いた画像形成方法および画像形成装置に関し、更に詳しく

は、連続的な画像形成時においても安定した画像品質を実現可能とする電子写真用キャリアとその製造方法、ならびにそのキャリアを用いた画像形成方法と画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】磁気ブラシ方式による電子写真法や静電記録法などでは、カラー印刷が可能で高速印刷も可能であるということから、最近では現像剤として乾式 2 成分系現像剤が広く用いられている。この磁気ブラシ方式では、次のようにして画像形成が進行する。まず例えば表面が半導体で構成され、一様に表面が荷電している感光体の当該表面を形成すべき画像のパターンで露光してそこに静電潜像が形成される。ついで、内部に磁気ロールを備え、感光体の表面に対向して配置されている現像器の中の現像剤によって前記静電潜像が現像される。

【0003】具体的には、現像器内の現像剤はそれを構成するキャリアの磁気力によって磁気ロールに吸着されて感光体の表面に接触または近接し、そして当該キャリアの表面に付着している現像剤中の帯電トナーが静電引力で当該キャリアから離脱して前記静電潜像に吸着され、そこに着色したトナー像を形成する。なお、現像終了後のキャリアの大部分は磁気ロールに吸着されたまま現像器に戻り、そこで新しいトナーと混合される。

【0004】ついで、このトナー像は転写手段によって紙などの記録媒体に転写されたのち、更に熱や光などによって定着され、ここに画像形成が完了する。前記した現像剤におけるキャリアは一般に磁性を備えている微粒子で、従来から、例えば鉄粉、フェライト焼結体の粉末などが用いられており、これが前記した磁気ロールの表面に磁気吸着され、感光体の表面近傍にまで運ばれる。

【0005】このような乾式 2 成分系現像剤として、最近、次のようなタイプのものが提案されている。すなわち、キャリアが磁性体の粉末を結着樹脂中に分散させた樹脂キャリアから成るものである。また、樹脂中に磁性体粉末を分散させた樹脂キャリアも提案されている。このような樹脂キャリアは、前記した鉄粉やフェライト焼結体のキャリアに比べてキャリアとしての磁気力が小さいので、前記磁気ロール上へソフトで緻密な穂を形成することが可能となり、その結果、感光体の静電潜像へのトナーの均一接触を可能にするという利点を備えている。

【0006】ところで、このような樹脂キャリアを用いた現像剤は例えば次のようにして製造される。まず、結着樹脂と磁性体粉末の所定量を、例えば 2 軸混練押出機や圧力ニーダなどで熔融混練する。なお、このとき、必要に応じては、荷電制御剤やワックスなどの添加剤が配合される。

【0007】ついで得られた混練物を冷却したのち、それを、例えばジェットミルや高速衝撃剪断式粉碎機などで粉碎し、更に例えば風力分級機、篩などを用いて分級

することにより所定粒径の粉末にして目的とする樹脂キャリアを得る。そして最後に、この得られた樹脂キャリアと、別工程で製造しておいたトナーとを所定の割合で混合して乾式 2 成分系の現像剤が製造される。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記した樹脂キャリアの製造過程において、冷却後の混練物を粉碎すると、得られた粉末は表面に鋭利な角部を有する複雑な外形形状の粉末になりやすい。このことは、粉碎対象の混練物が一旦溶融した結着樹脂の冷却物をマトリックスとしており、このマトリックスが粉碎機から印加される不均一な衝撃力で複雑に粉碎されているからである。

【0009】このような表面状態の粉末を現像剤のキャリアとして用いると次のような問題が起こりやすくなる。まず、キャリアが前記したように異形であるため、このようなキャリアを含有する現像剤の流動性が悪くなるということである。現像剤の流動性が悪くなると、現像器内でキャリアとトナーを混合するために投入する攪拌力を大きくすることが必要となり、そのため現像剤の発熱が大きくなってトナーあるいはキャリアの熱融着により現像剤の凝集体が発生しやすくなり、もって、形成した画像にライトストリーク（現像ロール上の現像剤抜けに起因するベタ画像中の白スジ抜け）が発生しやすくなる。とくに、高速プリンタのような画像形成装置の現像剤に使用した場合には、現像器内でのキャリアとトナーは高速で混合されることになるので上記した傾向が起こりやすくなる。

【0010】また、このようなキャリアを含有する現像剤を用いて画像形成装置を長時間に亘って連続運転したときには次のような問題が発生する。すなわち、装置運転開始後の初期段階では良好な画像品質が得られていたとしても、運転が進むにつれて、キャリアの相互接触によりその角部などが摩耗して表面状態が変化し、そのため、キャリア表面へのトナーの付着状態やその荷電状態が初期段階と大きく変化してしまい、初期段階の画像品質から一般に劣化してしまうことである。換言すれば、長時間に亘って連続的に画像形成したときには、形成される画像の品質が安定しない、ということである。

【0011】本発明は、前記した樹脂キャリアにおける上記した問題を解決し、粉碎後の表面状態を改質することにより流動性を高めると同時に、使用時における表面状態が変化しにくい電子写真用の樹脂キャリアとその製造方法、ならびにそのキャリアを用いた画像形成方法及び画像形成装置の提供を目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明においては、JIS Z 2502 で規定する方法で測定したときの流動度が 80 秒以下の値を示すことを特徴とする電子写真用キャリアが提供される。とくに、結着樹脂と磁性体とを含み、かつ、前記結着樹脂

が、ガラス転移温度 60～75℃のポリエステル樹脂であり、また、磁性体 15～30 重量%とポリエステル樹脂 70～85 重量%を含有し、かつ重量平均粒子径が 10～13 μm である磁性トナーと組み合わせて使用され、磁性体 65～85 重量%と、ガラス転移温度が 60～75℃のポリエステル樹脂 15～35 重量%を含有し、かつ体積平均粒径が 40～70 μm である電子写真用キャリアが提供される。

【0013】また、本発明においては、トナーと上記した電子写真用キャリアを含む電子写真用現像剤が提供される。更に、本発明においては、トナーと組み合わせて 2 成分系現像剤を構成し、かつ少なくとも結着樹脂と磁性体を含有する電子写真用キャリアを製造する方法であって、少なくとも結着樹脂と磁性体を溶融混練したのち冷却して混練物とし、ついで前記混練物を粉碎したのち分級し、得られた粉末に、前記結着樹脂のガラス転移温度よりも高い温度域で熱処理を行うことを特徴とする電子写真用キャリアの製造方法が提供される。

【0014】とくに、前記温度域が、前記結着樹脂のガラス転移温度よりも 5～15℃高い温度であり、前記結着樹脂が 60～75℃のガラス転移温度を有するポリエステル樹脂である電子写真用キャリアの製造方法が提供される。更に本発明においては、感光体の表面に形成目的の画像パターンを露光して静電潜像を形成し、前記静電潜像を 2 成分系現像剤で現像してトナー像を形成し、前記トナー像を記録媒体に転写したのち定着する画像形成方法において、前記 2 成分系現像剤が前記した電子写真用キャリアを含有していることを特徴とする画像形成方法、および、感光体と、感光体への帯電手段と、感光体への露光手段と、2 成分系現像剤を収容する現像器と、トナー像の転写手段と、トナー像の定着手段と、記録媒体の搬送手段とを備えている画像形成装置において、前記現像剤が前記した電子写真用キャリアを含有していることを特徴とする画像形成装置が提供される。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】最初に、本発明のキャリアの製造方法を詳細に説明する。まず、結着樹脂と磁性体を溶融混練する。また、必要に応じては荷電制御剤やワックスを同時に配合して混練してもよい。用いる結着樹脂および磁性体としては、例えば、特開平 10-107888 号公報で列記されているような結着樹脂と磁性体をあげることができる。また、荷電制御剤やワックスも上記先行技術に列記されているものを用いることができる。

【0016】結着樹脂は、後述する混練物の粉碎後に行う粉末への熱処理工程との関係で、ガラス転移温度が 60～75℃のものであることが好ましい。また、特開平 10-107888 号公報に列記されている結着樹脂のうち、ポリエステル樹脂は、荷電制御の設計許容度の広さ、磁性体を良好に均一分散させることができるなどの点で好適である。とくに、60～75℃のガラス転移温

度を有するポリエステル樹脂であることが好ましい。

【0017】結着樹脂としてポリエステル樹脂を用いた場合、熔融混練時におけるポリエステル樹脂と磁性体の使用割合は、ポリエステル樹脂 15～35 重量%、磁性体 65～85 重量%に設定することが好ましい。ポリエステル樹脂が 15 重量%より少ない場合（磁性体が 85 重量%より多い場合）は、磁性体の粉末を確実に結着することができなくなって得られたキャリアから磁性体が剥落することも起こるようになり、逆に 35 重量%より多い場合（磁性体が 65 重量%より少ない場合）は、得られたキャリアの磁気力が弱くなってしまうからである。

【0018】なお、帯電制御剤やワックスと同時混練する場合、荷電制御剤とワックスの使用割合は、磁性体の使用量に対し、それぞれ、0.1～5 重量%、0.1～10 重量%にすればよい。熔融混練は、2 軸混練押し機や圧力ニーダなどを用い、かつ運転温度を結着樹脂の軟化点以上の温度に設定して進めればよい。

【0019】このようにして得られた混練物は、次に冷却固化したのち、粉碎、分級して粉末にする。この過程で、粉末の大きさは、体積平均粒径が 40～70  $\mu\text{m}$  となるように整粒することが好ましい。上記粒径が 40  $\mu\text{m}$  より小さい場合は、感光体表面の静電潜像にキャリアそれ自体が付着する、いわゆるキャリア上がりが見像時に発生するようになり、また上記粒径が 70  $\mu\text{m}$  より大きい場合は、後述するトナーとの付着表面積が小さくなって帯電量の立ち上がり特性が低下するためか、装置運転のスタート時やトナー補給時に形成画像に白地汚れなどが発生し、また磁気ブラシの穂の柔軟性も低下するからである。

【0020】なお、粉碎は、例えばジェットミル、高速衝撃剪断式粉碎机など公知の粉碎机を用いて行えばよく、また、分級は風力分級、篩分けなどの手段を用いて行えばよい。この粉碎、分級によって得られたキャリア粉末は、前記したように、その表面が鋭利な形状をしており、その流動性は悪い。

【0021】そこで、本発明においては、上記粉末に熱処理を施してこの鋭利な表面状態を改質する。具体的には、粉末を攪拌しながら結着樹脂のガラス転移温度よりも高い温度で所定の時間加熱する。この熱処理過程で、結着樹脂は軟化し、また攪拌による粉末相互の接触により、粉碎時に形成された鋭利な箇所は丸みを帯びた形状になり、粉末は全体として球形に近似した形状に変化していき、その流動度が向上する。

【0022】本発明では、上記流動度が、JIS Z 2502 で規定する方法、すなわち、50 g の粉末がオリフィス孔径 2.63 mm のロートを通過するに要する秒数を計測するという方法で測定したときの値で 80 秒以下となるように、上記した熱処理時の条件が設定される。80 秒より長い時間を要する流動度のキャリアを用いる

と、長期に亘って連続的に画像形成を行ったときに安定した画像品質が得にくくなるからである。

【0023】熱処理時の温度が高すぎると結着樹脂それ自体が熔融して粉末相互の融着によるブロッキングが起こり、また結着樹脂のガラス転移温度に近すぎる温度の場合には、結着樹脂の軟化が不十分となって表面状態の改質効果、すなわち、流動度を 80 秒以下にすることが困難になるので、処理温度は結着樹脂のガラス転移温度よりも 5～15℃高い温度に設定することが好ましい。

【0024】また、熱処理時間があまり長いと粉末のブロッキングが起こりやすくなり、また短すぎると流動度の向上効果は充分といえないので、処理時間は 1～30 分間程度に設定することが好ましい。なお、このキャリア粉末を更に無機微粒子と混合してキャリア粉末表面に無機微粒子を付着せしめると、そのキャリアは、現像器内での熱融着を起こしづらくなり、画像形成時のライトストリークを一層有効に防止できるので好適である。上記した無機微粒子としては、同じく特開平 10-10788 号公報に列記されているものを好適例とする。

【0025】このようにして製造された本発明のキャリアは、トナーと組み合わせることにより 2 成分系現像剤を構成する。その場合、相手材であるトナーとしては、少なくとも結着樹脂と磁性体を含み、更に着色剤、荷電制御剤、ワックスなどを含有しているものが好ましい。その場合、用いる結着樹脂、磁性体、着色剤、荷電制御剤、ワックスなどはいずれも特開平 10-10788 号公報に列記されているものをあげることができる。とくに、結着樹脂はポリエステル樹脂であることが好ましい。

【0026】例えば、結着樹脂としてポリエステル樹脂を用いた場合、ポリエステル樹脂 70～85 重量%、磁性体 15～35 重量%を含有し、また重量平均粒径が 10～13  $\mu\text{m}$  であるトナーが好適である。また、このトナーにも、キャリアの場合と同じように、その表面に前記無機微粒子を付着せしめると、熱融着を有効に防止できて好適である。

【0027】次に、本発明の画像形成装置と画像形成方法について説明する。図 1 は本発明の画像形成装置の全体を示す概略図である。図 1 において、矢印方向に回転する円筒形状の感光体 1 の上部に、感光体の表面を帯電させるための帯電手段 2 が配置されている。そして、帯電手段 2 の右側（感光体 1 の回転方向側）に、形成すべき画像のパターンで光を感光体表面に照射して感光体 1 に静電潜像を形成する露光手段 3 と、磁気ロール 4 a を有する現像器 4 が配置され、この現像器 4 の中に、本発明のキャリアを含む 2 成分系現像剤 4 b が収容され、ここで静電潜像をトナー像に変換する。

【0028】感光体 1 の下面には記録媒体 5 が対向配置され、この記録媒体 5 は搬送手段 6 a、6 b により、図の矢印方向（感光体 1 の回転方向）に走行できるように

なっている。そして、感光体 1 の下部には、走行する記録媒体 5 と対向して分離帯電器から成る転写手段 7 が配置されている。そして、搬送手段 6 b の上部には、遮光板 8 a とそれに併設された反射板 8 b が配置され、反射板 8 b 内には例えばフラッシュランプ 8 c が配置され、全体として定着手段が構成されている。

【0029】一方、転写手段 7 の下流側に位置する感光体 1 の表面には、帯電器 9 と、クリーニングブラシから成り、トナーに対してマイナスのバイアスが印加されるクリーナ 10 と、除電ランプ 11 とがこの順序で配置され全体で残留トナー除去手段が構成されている。この装置を用いて、次のように画像形成が進む。

【0030】まず、帯電手段 2 により感光体 1 の表面が帯電され、更にそこに形成すべき画像のパターンで露光手段 3 により露光が行われ、所定の静電潜像が感光体 1 の表面に形成される。現像器 4 まで回転してきた感光体 1 の静電潜像は、そこで、磁気ロール 4 a に磁気吸着されている 2 成分系現像剤 4 b のトナーによってトナー像に転化する。

【0031】そして、このトナー像は搬送手段 6 から搬送手段 6 b 間を走行する記録媒体 5 に転写手段 7 によって転写されたのち、定着手段 8 によって記録媒体上に定着され、ここに画像形成が終了する。なお、感光体 1 の表面に残留しているトナーは前記残留トナー除去手段によって除去される。

#### 【0032】

【実施例】実施例 1～3、比較例 1～3

##### (1) キャリアの製造

ポリエステル樹脂（タフトン TTR-2、花王（株）製、ガラス転移温度 65℃）2.4 重量%、磁性体（KBF-100SR、関東電化工業（株）製）7.4 重量%、荷電制御剤（ボントロン S-34、オリエント化学工業（株）製）1 重量%、ワックス（LUVAX-1151、日本精蠟（株）製）1 重量%から成る混合物を調製した。

【0033】この混合物を、2 軸混練押出機（PCM-30、池貝鉄工所（株）製）を用い、温度 180℃で熔融混練したのち冷却し、得られた混練物を、中粉碎機（パルペライザー ACM-10 型、ホソカワミクロン（株）製）を用いて粉碎したのち、微粉分級機（セパレーター DS-5UR、日本ニューマチック工業（株）製）を用いて分級し、体積平均粒径 50 μm の粉末とした。

【0034】ついで、この粉末を、高速攪拌型混合造粒器（OMD-26 型、奈良機械製作所（株）製）を用い、加熱しながら 15 分間攪拌した。このとき、加熱温度を表 1 で示したように変えて、各種のキャリアを製造した。得られた各種のキャリアの体積平均粒径と流動度を測定した。その結果を表 1 に示した。

【0035】なお、この樹脂キャリアの体積平均粒径は

以下のようにして測定した。まず、試料約 10～15 mg を所定の界面活性剤水溶液約 10 mL に添加して試料を分散させたのち、粒度分布測定装置（マイクロトラック HRA9320-X100 型、日機装（株）製）に導入して測定した。

##### (2) 標準トナーの製造

ポリエステル樹脂（タフトン TTR-2、花王（株）製）5.0 重量%、ポリエステル樹脂（タフトン TTR-5、花王（株）製）2.5 重量%、磁性体（EPT-1000、戸田工業（株）製）2.0 重量%、カーボンブラック（リーガル 330R、キャボット社製）2 重量%、ニグロシン系荷電制御剤（ボントロン N-01、オリエント化学工業（株）製）1 重量%、ポリエチレンワックス（ハイワックス 405MP、三井石油化学工業（株）製）2 重量%から成る混合物を調製した。

【0036】この混合物を、2 軸混練押出機（PCM-30、池貝鉄工所（株）製）を用い、温度 180℃で熔融混練したのち冷却し、得られた混練物を、ジェットミル粉碎分級機（I-5/5UR 型、日本ニューマチック工業（株）製）を用いて粉碎・分級し、重量平均粒径 12 μm の正帯電性トナーにした。なお、これら磁性トナーの重量平均粒径は以下のようにして測定した。まず、試料 5 mg を所定の界面活性剤溶液 20 mL に添加し、その溶液に超音波分散機で 15 秒間の分散処理を施したのち、得られた溶液を 100 μm のアパーチャーチューブを有する粒度測定器（コールターマルチタイザー II：コールター社製）に導入して測定した。

【0037】更に、粒子径 12 nm の疎水性シリカ微粒子（REA200、日本アエロジル（株）製）を上記トナー 1 量に対し 0.4 重量%に相当する量添加し、全体を、スーパーミキサー（SMV-20 型、カワタ（株）製）で混合し、標準トナーにした。

##### (3) 現像剤の製造

(1) で製造した各種キャリア 8.7 重量%と、(2) で製造した標準トナー 1.3 重量%を混合して現像剤を製造した。

【0038】なお、現像剤の製造に先立ち、キャリアに対しては、粒子径 12 nm の疎水性シリカ微粒子（REA200、日本アエロジル（株）製）をキャリアの量に対し 0.1 重量%に相当する量添加し、全体を、スーパーミキサー（SMV-20 型、カワタ（株）製）で混合し、キャリアの表面に疎水性シリカ微粒子を付着させておいた。

##### (4) 性能の評価

上記現像剤を、図 1 で示した画像形成装置（GP-1150HH、東レ（株）製の LED プリント）の現像器内に収容して連続的に印字しそのときの画像品質を評価した。その結果を一括して表 1 に示した。

【0040】ここで、表中の画像濃度は、反射濃度計 RD-918（マクベス社製）を用い、1 cm 角の黒ベタ部

の光学濃度を測定したものをを用いている。

【表 1】

【0041】

	キ ャ リ ア			画 像 品 質 の 評 価
	熱処理時の 温度 (℃)	重量平均粒径 ( $\mu\text{m}$ )	流動度(秒)	
実施例 1	75	52	70	初期の画像濃度は1.30であり、40万枚印字後の画像濃度は1.25であり、画像品質は安定。
実施例 2	70	51	79	初期の画像濃度は1.27であり、40万枚印字後の画像濃度は1.27であり、画像品質は安定。
実施例 3	80	54	80	初期の画像濃度は1.32であり、40万枚印字後の画像濃度は1.25であり、画像品質は安定。
比較例 1	熱処理せず (粉碎のまま)	50	測定不能	初期の画像濃度は1.20であり、10万枚印字した時点で画像濃度は0.95に低下した。
比較例 2	58	50	83	初期の画像濃度は1.22であり、10万枚印字した時点で画像濃度は1.02に低下した。
比較例 3	82	キャリアの融着が 進み、使用不能	—	—

【0042】表1から次のことが明らかである。

(1) 実施例1～3および比較例2と比較例1のキャリアを対比して明らかなように、混練物を粉碎したのち熱処理を行ったキャリアは、いずれも連続印字を行ったときの画像品質が熱処理しないキャリア（比較例1）より

も優れている。このことから、粉碎後に熱処理を行うことの有用性は明らかである。

【0043】(2) しかし、その熱処理時の温度が結着樹脂のガラス転移温度（65℃）よりも低い場合（比較例2）は流動度が80秒を超えてしまい、画像品質の向上効果は小さく、またその温度が82℃である場合（比較例3）には、キャリアが相互に熱融着して現像剤化は不可能になっている。

(3) したがって、実施例1～3で明らかなように、粉碎後に熱処理する場合には、結着樹脂のガラス転移温度

（65℃）より5～15℃高い温度で行うことが好ましい。このとき、キャリアの流動度は80秒以下になり、40万枚の連続印字を行ってもその画像品質は安定する。

【0044】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の電子写真用キャリアは、それを用いて画像形成すると、連続的な印字後にあっても画像品質を安定させることが

できる。したがって、本発明のキャリアは高速で運転する電子写真プリンタの現像剤のキャリアとしてその工業的価値は大である。

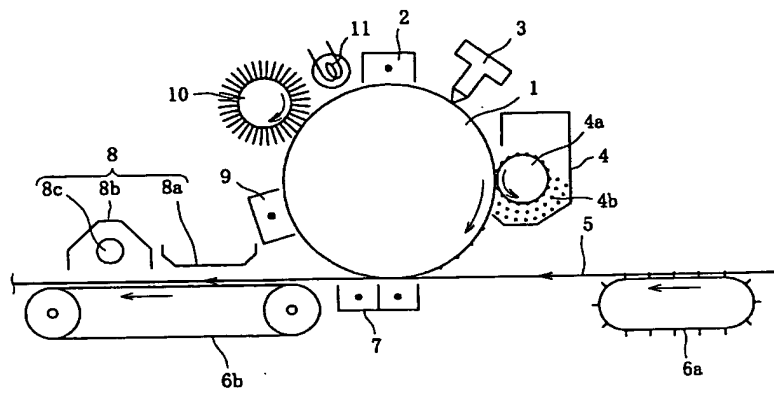
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のキャリアを含む2成分系現像剤を用いる画像形成装置の全体を示す概略図である。

【符号の説明】

- 1 感光体
- 2 帯電手段
- 3 露光手段
- 4 現像器
- 4 a 磁気ロール
- 4 b 2成分系現像剤
- 5 記録媒体
- 6 a, 6 b 搬送手段
- 7 転写手段
- 8 定着手段
- 8 a 遮光板
- 8 b 反射板
- 8 c フラッシュランプ
- 9 帯電器
- 10 クリーナ
- 11 除電ランプ

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 平 孝  
滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株  
式会社滋賀事業場内

Fターム(参考) 2H005 AA01 AA02 BA03 BA11 CA08  
EA03 EA05 EA07 EA10 FA02